

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)

PCT

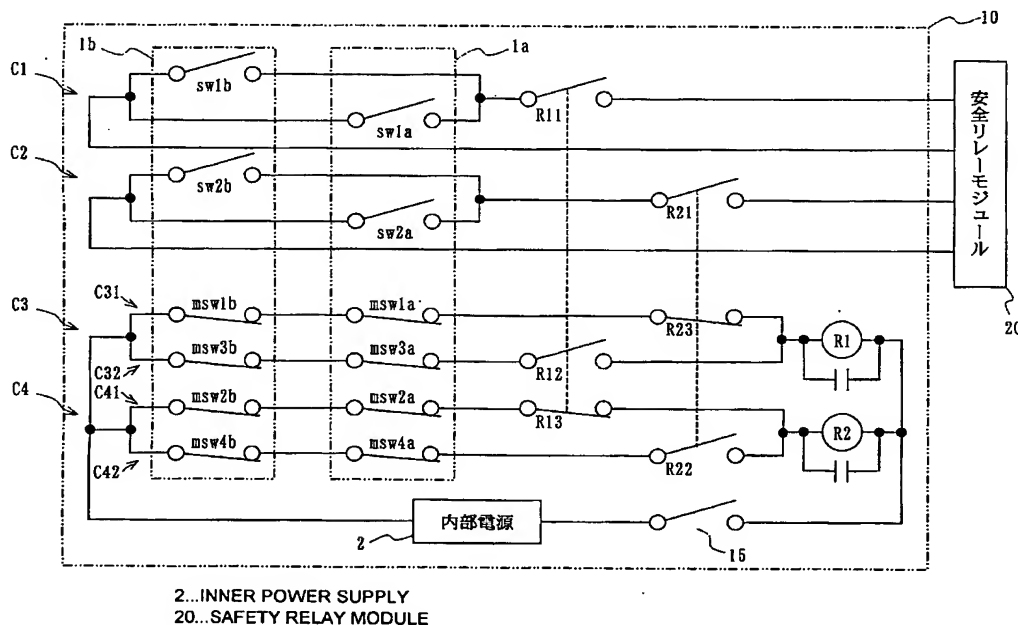
(10) 国際公開番号
WO 2004/060618 A1

- (51) 国際特許分類: B25J 19/06, 9/22 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016433 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 延廣 正毅 (NOBUHIRO, Masaki) [JP/JP]; 〒532-8550 大阪府 大阪市 淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 和泉電気株式会社内 Osaka (JP). 福井 孝男 (FUKUI, Takao) [JP/JP]; 〒532-8550 大阪府 大阪市 淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 和泉電気株式会社内 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 22 日 (22.12.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願 2002-380746
2002 年 12 月 27 日 (27.12.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 和泉電気株式会社 (IDEC IZUMI CORPORATION) [JP/JP]; 〒532-8550 大阪府 大阪市 淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 Osaka (JP).
(74) 代理人: 小森 久夫, 外 (KOMORI, Hisao et al.); 〒540-0011 大阪府 大阪市 中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: ENABLING UNIT OF TEACHING PENDANT

(54) 発明の名称: 教示ペンダントのイネーブル装置

2...INNER POWER SUPPLY
20...SAFETY RELAY MODULE

(57) Abstract: A first enable signal circuit (C1), a second enable signal circuit (C2), a first monitor circuit (C3) and a second monitor circuit (C4) constituted of contacts of left and right dead man switches (1a, 1b) and relays (R1, R2) are provided. The first monitor circuit (C3) and the second monitor circuit (C4) are supplied with power from an inner power supply (2) through a main switch (15).

(57) 要約: 左右のデッドマンスイッチ (1a, 1b) 及びリレー (R1, R2) が備えている接点によって構成された第 1 のイネーブル信号用回路 (C1)、第 2 のイネーブル信号用回路 (C2)、第 1 のモニタ用回路

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(C3)及び第2のモニタ用回路(C4)を設けた。第1のモニタ用回路(C3)及び第2のモニタ用回路(C4)は、メインスイッチ(15)を介して内部電源(2)から電源の供給を受ける。

明 細 書

教示ペンダントのイネーブル装置

5 技術分野

この発明は、産業用ロボット等の被教示装置が実行すべき動作内容の設定に際して、使用される教示ペンダントに関し、特に、デッドマンスイッチの操作に基づいて教示信号を有効にするか否かの選択を行う教示ペンダントのイネーブル装置に関する。

10

背景技術

産業用ロボット等の機械装置の初期及び調整時等における動作の教示作業は、可搬型の教示ペンダントの操作によって行われる。教示作業時には作業者は、機械装置の可動部に近接した状態で両手に把持した教示ペンダントを操作しなければならず、機械装置の故障や教示ペンダントの操作ミス等が重大事故に繋がるような危険に晒される。

このような機械装置に対する教示作業中の異常発生時における作業者の危険を回避するための手段として、例えば、実開昭60-153787号のマイクロフィルム及び特開2002-059383号公報に開示されているように、教示ペンダントには教示信号の出力を選択的に有効にするためのイネーブル装置が設けられている。このイネーブル装置は、機械装置に対する教示信号の出力の指示入力を受け付ける操作スイッチとともに教示ペンダントに配置されている操作可能スイッチを含む。この操作可能スイッチは、デッドマンスイッチとも呼ばれ、作業者が教示ペンダントを予め定められた姿勢で把持している間に限り、操作できるようにされている。デッドマンスイッチが操作されている状態でのみ、オンされた操作スイッチの操作に基づく教示信号が有効にされ、機械装置に対する教示作業が

可能になる。

5 教示ペンダントにイネーブル装置を備えることにより、作業者がデッドマンスイッチを押し込んでオンさせた状態で操作スイッチを押圧操作して機械装置に動作を教示している間に、機械装置の故障や教示操作装置の操作ミス等によって機械装置が作業者の意図しない動作を行った場合、作業者がデッドマンスイッチから手指を離すか、又は、教示ペンダントを手放すことにより、デッドマンスイッチがオフし、機械装置に対する操作信号が無効にされ、機械装置を停止させることができる。

10 ところが、機械装置が作業者の意図しない動作を行った場合の作業者の行動としては、デッドマンスイッチから手指を離したり、教示ペンダントを手放すことだけでなく、デッドマンスイッチをさらに強く押し込んだり、教示ペンダントをさらに強く握りしめることもある。したがって、デッドマンスイッチとしては、押圧の有無に応じて単にオン／オフする通常の2ポジションのスイッチでは不十分である。

15 このため、従来の教示ペンダントでは、押圧操作されていないオフ状態の第1ポジションから軽く押し込むとオン状態の第2ポジションに変位し、この第2ポジションからさらに強く押し込むとオフ状態の第3ポジションに変位する3ポジションのスイッチがデッドマンスイッチとして用いられている。この3ポジションのデッドマンスイッチは、第3ポジションから
20 らオン状態の第2ポジションを通過することなく第1ポジションに復帰する。危険を回避すべくデッドマンスイッチを第3ポジションまで押し込んだ作業者が機械装置の停止後にデッドマンスイッチから手指を離し終えるまでの間において、機械装置が完全に動作を停止している必要があるからである。

25 一方、教示ペンダントが使用される環境に応じて、操作可能スイッチを作業者の右手、左手又は両手のいずれによって操作するかの要請が相違する。このため、教示ペンダントのイネーブル装置として、デッドマンスイ

ッチを右手操作位置と左手操作位置との両方に配置し、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作状態に基づいて教示信号を有効にするようにしたものがある。

このように、教示ペンダントの右手操作位置と左手操作位置との両方に配置した3ポジションのデッドマンスイッチのいずれか一方の操作状態に基づいて教示信号を有効又は無効にするイネーブル装置では、新たな問題を生じる。即ち、作業者が左右両方のデッドマンスイッチを第2ポジションまで操作して機械装置の教示作業を行っている際に、異常の発生により作業者が左右いずれか一方のデッドマンスイッチのみを第3ポジションまで押し込んだ場合、機械装置の停止後に第3ポジションまで押し込んでいた一方のデッドマンスイッチからのみ手を離すと、第2ポジションのままの他方のデッドマンスイッチの操作状態に基づいて教示信号が有効にされ、作業者が安全を確保できる状態になる前に機械装置が直ちに動作を再開してしまい、重大な事故を発生する危険性が高い。

そこで、特開2002-059383号公報に開示したように、教示ペンダントの右手操作位置と左手操作位置との両方に配置した3ポジションのデッドマンスイッチのいずれか一方の操作状態に基づいて教示信号を有効又は無効にするイネーブル装置において、一旦、左右いずれかのデッドマンスイッチが第3ポジションまで押し込まれた後は、左右両方のデッドマンスイッチが第1ポジションに戻るまで教示信号を有効にしないようにした構成が提案されている。

図12に示すように、この構成を用いた教示ペンダントのイネーブル装置100は、第1回路C11、第2回路C12及び第3回路C13で構成されており、それぞれ3個の常開接点と1個の常閉接点とを備えた2個のリレーR11、R12が設けられている。イネーブル装置100は、正常な状態では、右手用デッドマンスイッチ101a及び左手用デッドマンスイッチ101bの少なくとも一方が第2ポジションまで操作されてON状

態になったときに、例えば、機械装置の安全リレーモジュール120に第1回路C11及び第2回路C12からイネーブル信号を出力する。安全リレーモジュール120は、第1回路C11及び第2回路C12の両方からイネーブル信号が入力された場合にのみ教示信号を有効にし、作業者は機械装置の教示作業を遂行することができる。

第1回路C11は、右手用デッドマンスイッチ101aの一方の接点sw11aと左手用デッドマンスイッチ101bの一方の接点sw11bとを並列接続した並列回路に、リレーR11の常開接点R111とリレーR12の常開接点R121とを直列に接続したものである。

第2回路C12は、右手用デッドマンスイッチ101aの他方の接点sw12aと左手用デッドマンスイッチ101bの他方の接点sw12bとを並列接続した並列回路に、リレーR11の常開接点R112とリレーR12の常開接点R122とを直列に接続したものである。

第3回路C13は、右手用デッドマンスイッチ101aのモニタ用常閉接点msw11a、左手用デッドマンスイッチのモニタ用常閉接点msw11b、リレーR11の常閉接点R114及びリレーR12の常閉接点R124が直列接続された直列回路と、右手用デッドマンスイッチ101aのモニタ用常閉接点msw12a、左手用デッドマンスイッチのモニタ用常閉接点msw12b、リレーR11の常開接点R113及びリレーR12の常開接点R123が直列接続された直列回路と、を備え、これら2つの直列回路を並列接続し、さらにリレーR11とリレーR12との並列回路をこれに直列接続したものである。

リレーR11及びリレーR12のそれぞれにおいて、常開接点R113と常閉接点R114、及び、常開接点R123と常閉接点R124とは、同時に切り換わる強制ガイド式リレー構成になっている。したがって、リレーR11において、常開接点R113がONになると常閉接点R114は必ずOFFになる。また、デッドマンスイッチ101a、101bが操

作されていない初期状態では、リレーR 1 1 及びR 1 2 は自己保持機能により励磁されており、常開接点R 1 1 1 ~ R 1 1 3 及びR 1 2 1 ~ R 1 2 3 はONになるとともに、常閉接点R 1 1 4 及びR 1 2 4 はOFFになる。

- 5 上記の構成において、初期状態から右手用デッドマンスイッチ1 0 1 a が第2 ポジションまで操作されてON状態になると（図1 2 中破線で示す状態）、右手用デッドマンスイッチ1 0 1 a の常開接点s w 1 1 a, s w 1 2 a がONするとともにモニタ用常閉接点m s w 1 1 a がOFFするが、リレーR 1 1, R 1 2 の自己保持機能により回路C 1 1 ~ C 1 3 の通電状態が維持される。これによって、第1 回路C 1 1 及び第2 回路C 1 2 からイネーブル信号が出力され、作業者は機械装置の教示作業を遂行できる。

- このとき、作業者が危険を感じて例えば左手用デッドマンスイッチ1 0 1 b を第3 ポジションまで押し込んでOFF状態にすると、第3 回路C 1 3 において左手用デッドマンスイッチ1 0 1 b のモニタ用常閉接点m s w 1 1 b 及びm s w 1 2 b がOFFになり、第3 回路C 1 3 の通電が遮断されてリレーR 1 1 及びR 1 2 が消磁される。この結果、リレーR 1 1 の常開接点R 1 1 1 ~ 1 1 3 とリレーR 1 2 の常開接点1 2 1 ~ 1 2 3 とがOFFになり、第1 回路C 1 1 及び第2 回路C 1 2 の通電も遮断されてイネーブル信号が出力されなくなり、教示不可能な状態となる。

- この状態から、右手用デッドマンスイッチ1 0 1 a をON状態にしたままで、左手用デッドマンスイッチ1 0 1 b に対する押し込み力が緩められ、左手用デッドマンスイッチ1 0 1 b が第1 ポジションに復帰して常閉接点s w 1 1 b 及びs w 1 2 b が順次ON状態になっても右手用デッドマンスイッチ1 0 1 a のモニタ用常閉接点m s w 1 1 a がOFFであるとともにリレーR 1 1 及びR 1 2 の常開接点R 1 1 3 及びR 1 2 3 がOFFであるため、リレーR 1 1 及びR 1 2 の消磁状態が維持される。この結果、第

1 回路C 1 1 及び第 2 回路C 1 2 の通電は遮断されたままになり、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a のON状態が有効にされることはなく、教示不可能な状態が継続される。

ここで、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a に対する押し込み力が緩め
5 られると右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a が第 1 ポジションに復帰し、
右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a のモニタ用常閉接点 m s w 1 1 a がONする。この結果、回路C 1 3 が通電されてリレーR 1 1 及びR 1 2 が励磁され、図 1 1 に実線で示す初期状態に戻るため、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a 又は左手用デッドマンスイッチ 1 0 1 b を第 2 ポジションまで操作することにより、機械装置の教示が可能になる。
10

なお、図 1 2 に示した構成においては、例えば、左手用デッドマンスイッチ 1 0 1 b がONしている間にリレーR 1 1 の接点R 1 1 1 ~ R 1 1 3 が溶着した場合、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a を第 3 ポジションまで操作してOFF状態にしてもリレーR 1 1 の常開接点R 1 1 1 ~ R 1 1 3 のON状態、及び、常閉接点R 1 1 4 のOFF状態が保持される。しかし、リレーR 1 2 の常開接点R 1 2 1 ~ R 1 2 3 はOFFしており、回路C 1 1 ~ C 1 3 の通電は遮断しているため、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a を第 1 ポジションに復帰させても左手用デッドマンスイッチ 1 0 1 b のON状態が有効にされることはなく、機械装置の教示が可能となることを防止できる。
15
20

この状態で、両方のデッドマンスイッチ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b を第 1 ポジションに復帰させても第 3 回路C 1 3 における通電の遮断状態が維持されており、デッドマンスイッチ 1 0 1 a 又は 1 0 1 b のいずれかを第 2 ポジションまで押し込んでON状態としても、教示可能状態にすることはできない。したがって、リレーR 1 1 又はR 1 2 のいずれか一方の接点に溶着を生じた場合には、両方のデッドマンスイッチ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b を第 1 ポジションに復帰させた後においてもイネーブル信号が出力されるこ
25

とはなく、接点の故障の発生が容易に認識される。

また、安全リレーモジュール 1 2 0 が第 1 回路 C 1 1 及び第 2 回路 C 1 2 の開閉状態の不一致を検出する場合には、第 1 回路 C 1 1 及び第 2 回路 C 1 2 のそれぞれに 1 個ずつの常開接点が含まれるように、リレー R 1 1 及び R 1 2 において常開接点 R 1 1 1 又は R 1 1 2 の何れかと常開接点 R 1 2 1 又は R 1 2 2 の何れかとを省略することができる。この場合には、イネーブル装置 1 0 0 において接点故障を生じた場合に、安全リレーモジュール 1 2 0 の検出結果から、第 1 回路 C 1 1 と第 2 回路 C 1 2 のいずれにおいて接点溶着を生じたかが正確に認識される。

しかしながら、上記特許文献 2 に記載された構成では、以下のような問題があった。即ち、図 1 2 に示した構成では、教示ペンダントに備えられる 3 ポジションのデッドマンスイッチ 1 0 1 a, 1 0 1 b の操作状態を単一のモニタ用回路（第 3 回路 C 3）によってモニタし、このモニタ用回路の開閉状態に応じてイネーブル信号用回路（第 1 回路 C 1 及び第 2 回路 C 2）からのイネーブル信号の出力ラインを開閉する開閉手段（リレー R 1 1 及び R 1 2）を動作させる構成であるため、単一のモニタ用回路に短絡を生じると、故障の発生を検出することができずに開閉手段がイネーブル信号用回路を常時閉成してしまい、教示作業の対象である機械装置の動作を停止させることができなくなる。

この発明の目的は、左右のデッドマンスイッチの操作状態のモニタ結果に基づいてイネーブル信号用回路を開閉する開閉手段の動作をさせるためのモニタ用回路を複数備えることにより、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる教示ペンダントのイネーブル装置を提供することにある。

25

発明の開示

この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備

えている。

(1) 非操作時には第1のOFF状態、中間操作時にはON状態、完全操作時には第2のOFF状態となる2個のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号
5 を選択的に出力する2個のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記2個のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する2個の開閉手段と、前記2個のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記2個の開閉手段を動作させる
10 2個のモニタ用回路と、を備え、

前記2個のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第2のOFF状態にされた後は、2個のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする。

15 この構成においては、少なくとも一方のデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされると、左右のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことが2個のモニタ用回路の両方によって検出されるまでの間において、少なくとも一方のイネーブル信号の出力ラインが開放状態のままにされる。したがって、2個のモニタ用回路の一方において短絡を生じた
20 場合には、短絡を生じた一方のモニタ用回路において左右のデッドマンスイッチが第1のOFF状態にされたことを検出することがないため、短絡を生じていない他方のモニタ用回路はイネーブル信号の出力ラインを開放するように開閉手段を動作させ続けることになり、2個のイネーブル信号用回路において信号の出力状態が一致せず、イネーブル装置における異常
25 の発生が容易に検出される。このため、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることはなく、単一故障が正確に検出される。

(2) 前記デッドマンスイッチのそれぞれが、非操作状態の第1ポジシ

ョン、中間操作状態の第2ポジション又は完全操作状態の第3ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する各組2個ずつの2組の常閉接点と、第1ポジション及び第3ポジションにおいてOFF状態になり、第2ポジションにおいてON状態になる2個の主接点と、を備え、

- 5 前記2個の開閉手段が、それぞれ2個の常開接点と1個の常閉接点とを備えた2個のリレーであり、

前記2個のイネーブル信号用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の主接点を並列に接続した並列回路と前記開閉手段を構成する一方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第1のイネーブル信号用回路と、前記のデッドマンスイッチのそれぞれの他方の主接点を並列
10 接続した並列回路と前記開閉手段を構成する他方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第2のイネーブル信号用回路と、からなり、

前記2個のモニタ用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの常
15 閉接点とを直列接続した第1の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第2の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する一方のリレーを直列に接続した第1のモニタ用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組
20 における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第3の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第4の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する他方のリレーを直列に接続した第
25 2のモニタ用回路と、からなることを特徴とする。

この構成においては、2個のモニタ用回路に含まれるリレーのそれぞれは、励磁されることによって2個のイネーブル信号用回路におけるイネー

ブル信号の出力ラインを閉成するが、一方のデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされたことによって通電が遮断された一方のモニタ用回路に含まれるリレーは、他方のモニタ用回路の通電が遮断されない限り通電されることがない。したがって、他方のモニタ用回路において短絡を生じるとそのモニタ用回路に含まれるリレーが常時励磁され続け、2個のイネーブル信号用回路のうち一方の出力ラインは閉成され続けるが、他方のモニタ用回路に含まれるリレーが2個のイネーブル信号用回路のうちの他方の出力ラインを開成し続け、2本の出力ラインの両方からイネーブル信号が出力されることはない。

5 (3) 非操作時には第1のOFF状態、中間操作時にはON状態、完全操作時には第2のOFF状態となる複数のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する複数のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

15 前記複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する3個以上の開閉手段と、前記複数のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記3個以上の開閉手段を動作させる3個以上のモニタ用回路と、を備え、

前記3個以上のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第2のOFF状態にされた後は、複数のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする。

この構成においては、各モニタ用回路に含まれるリレーのそれぞれは、励磁されることによって複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインを閉成するが、いずれかのデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされたことによって通電が遮断されたモニタ用回路に含まれるリレーは、他のモニタ用回路の通電が遮断されない限り通電されること

がない。したがって、他のモニタ用回路において短絡を生じるとそのモニタ用回路に含まれるリレーが常時励磁され続け、複数のイネーブル信号用回路のうちのいずれかの出力ラインは閉成され続けるが、他のモニタ用回路に含まれるリレーが複数のイネーブル信号用回路のうちの他の出力ラインを開成し続け、複数の出力ラインの全てからイネーブル信号が出力されることはない。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の実施形態に係るイネーブル装置が適用される教示ペンダントの正面図及び背面図である。図 2 は、上記イネーブル装置の構成を示す回路図である。図 3 は、上記イネーブル装置に含まれるデッドマンスイッチにおける接点の開閉状態を示す図である。図 4 は、デッドマンスイッチの非操作時における上記イネーブル装置の回路図である。図 5 は、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。図 6 は、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。図 7 は、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションから第 1 ポジションに復帰した際の上記イネーブル装置の回路図である。図 8 は、第 1 のモニタ用回路に短絡が発生した場合のデッドマンスイッチの非操作時における上記イネーブル装置の回路図である。図 9 は、第 1 のモニタ用回路に短絡が発生した場合に、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。図 10 は、第 1 のモニタ用回路に短絡が発生した場合に、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションから第 1 ポジションに復帰した際の上記イネーブル装置

の回路図である。図 1 1 は、この発明の別の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。図 1 2 は、従来のイネーブル装置の回路図である。

5 発明を実施するための最良の形態

図 1 (A) 及び (B) は、この発明の実施形態に係るイネーブル装置が適用される教示ペンダントの正面図及び背面図である。ペンダント 1 0 の筐体の正面には、中央部に L C D 等の表示パネル 1 1 が配置されている。この表示パネル 1 1 の上面の両側端部には、透明のタッチスイッチ上に
10 透明の操作キー 1 2 が複数個ずつ設けられている。操作キー 1 2 は、押圧操作時に下方に変位して表示パネル 1 1 の上面に配置されたタッチスイッチをオンする。また、ペンダント 1 0 の正面における表示パネル 1 1 の上方には、複数の押しボタンスイッチ 1 3 が配置されている。操作キー 1 2 及び押しボタンスイッチ 1 3 は、それぞれに割り当てられた操作信号の出力の指示入力を受け付ける。特に、操作キー 1 2 には、表示パネル 1 1 に
15 表示される各画面内のスイッチ画像の内容が割り当てられる。なお、表示パネル 1 1 自体もタッチパネルにより操作スイッチとすることができる。

ペンダント 1 0 の筐体における左右の側面部分には、把持体 1 4 a, 1 4 b が形成されている。図示しない産業用ロボット等の被教示装置に対する動作の教示作業時に作業者は、把持体 1 4 a, 1 4 b においてペンダント 1 0 を両側面側から両手で把持し、主に親指によって操作キー 1 2 又は
20 押しボタンスイッチ 1 3 を操作する。ペンダント 1 0 は、ケーブル 1 8 を介して被教示装置の制御回路に接続されており、作業者が操作した操作キー 1 2 又は押しボタンスイッチ 1 3 に割り当てられた操作信号が教示信号として被教示装置の制御回路に入力される。
25

ペンダント 1 0 の筐体の背面には、把持体 1 4 a, 1 4 b に連続して凹部 1 5 a, 1 5 b が形成されており、把持体 1 4 a, 1 4 b と凹部 1 5 a

、15bとの間に形成される角部にデッドマンスイッチ1a、1bが配置されている。デッドマンスイッチ1aは、ペンダント10の正面から見て右側の把持部14aを把持した作業者の右手の親指を除く4本の指が対向する右手操作位置に取り付けられてた右手用デッドマンスイッチである。

- 5 デッドマンスイッチ1bは、ペンダント10の正面から見て左側の把持部14bを把持した作業者の左手の親指を除く4本の指が対向する左手操作位置に取り付けられた左手用デッドマンスイッチである。

デッドマンスイッチ1a、1bは、何れも3ポジションのスイッチであり、主接点の接点状態が無操作状態の第1ポジション、第1ポジションから軽く押し込んだ状態の第2ポジション、及び、第2ポジションから強く押し込んだ状態の第3ポジションに順次変化し、第3ポジションから操作力を解除すると第1ポジションに復帰する。

10

図2は、この発明の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。上記教示ペンダント10内に収納されているイネーブル装置は、

15 左右のデッドマンスイッチ1a、1b及びリレーR1、R2が備えている接点によって構成された第1のイネーブル信号用回路C1、第2のイネーブル信号用回路C2、第1のモニタ用回路C3及び第2のモニタ用回路C4からなる。第1のモニタ用回路C3及び第2のモニタ用回路C4は、メインスイッチ15を介して内部電源2から電源の供給を受ける。

20 右手用デッドマンスイッチ1aは、6接点を有する3ポジションスイッチであり、非操作状態の第1ポジション、中間操作状態の第2ポジション又は完全操作状態の第3ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する2個を1組とする2組の常閉接点msw1a、msw2a及びmsw3a、msw4aと、第1ポジション及び第3ポジションにおいてOFF状態になり、第2ポジションにおいてON状態になる2個の主接点sw1a

25 及びsw2aと、を備えている。

左手用デッドマンスイッチ1bは、右手用デッドマンスイッチ1aと同

様に、6 接点を有する 3 ポジションスイッチであり、非操作状態の第 1 ポジション、中間操作状態の第 2 ポジション又は完全操作状態の第 3 ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する 2 個を 1 組とする 2 組の常閉接点 $m s w 1 b$ 、 $m s w 2 b$ 及び $m s w 3 b$ 、 $m s w 4 b$ と、第 1 ポジ
5 ョン及び第 3 ポジションにおいて OFF 状態になり、第 2 ポジションにおいて ON 状態になる 2 個の主接点 $s w 1 b$ 及び $s w 2 b$ と、を備えている。

なお、デッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b における操作状態と各接点の ON/OFF 状態は、図 3 に示す通りである。同図において、網かけが適用
10 されている箇所は、接点が ON 状態であることを示している。

リレー R 1 は、2 個の常開接点 R 1 1 及び R 1 2 と 1 個の常閉接点 R 1 3 とを備えている。リレー R 2 は、同様に、2 個の常開接点 R 2 1 及び R 2 2 と 1 個の常閉接点 R 2 3 とを備えている。

第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の主接点 $s w 1 a$ 及び $s w 1 b$ を並列に接続した
15 並列回路と、一方のリレー R 1 における一方の常開接点 R 1 1 と、を直列に接続して構成されている。

第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の主接点 $s w 2 a$ 及び $s w 2 b$ を並列に接続した
20 並列回路と、他方のリレー R 2 における一方の常開接点 R 2 1 と、を直列接続して構成されている。

第 1 のモニタ用回路 C 3 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の組における一方の常閉接点 $m s w 1 a$ 及び $m s w 1 b$ と
他方のリレー R 2 の常閉接点 R 2 3 とを直列接続した第 1 の直列回路 C 3
25 1、及び、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の組における一方の常閉接点 $m s w 3 a$ 及び $m s w 3 b$ と一方のリレー R 1 の他方の常開接点 R 1 2 とを直列接続した第 2 の直列回路 C 3 2 を並列に接

続した並列回路に、一方のリレー R 1 を直列に接続して構成されている。

第 2 のモニタ用回路 C 4 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の組における他方の常閉接点 m s w 2 a 及び m s w 2 b と一方のリレー R 1 の常閉接点 R 1 3 とを直列接続した第 3 の直列回路 C 4

5 1、及び、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の組における他方の常閉接点 m s w 4 a 及び m s w 4 b と他方のリレー R 2 の他方の常開接点 R 2 2 とを直列接続した第 4 の直列回路 C 4 2 を並列に接続した並列回路に、他方のリレー R 2 を直列に接続して構成されている。

上記の構成において、リレー R 1 及び R 2 が、この発明の開閉手段に相当する。

以下に、図 4 ～図 7 を参照して、上記イネーブル装置の動作を説明する。図 4 は教示ペンダントのメインスイッチが ON されているがデッドマンスイッチが操作されていない状態、図 5 は一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作された状態、図 6 は一方のデッドマンスイッチが第 15 2 ポジションまで操作されたまま他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作された状態、図 7 は一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作されたまま他方のデッドマンスイッチが第 1 ポジションに復帰した状態を示している。

図 2 に示す状態からメインスイッチ 1 5 がオンされると、内部電源 2 から第 1 のモニタ用回路 C 3 における第 1 の直列回路 C 3 1 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 における第 3 の直列回路 C 4 1 に通電され、リレー R 1 及び R 2 が励磁される。これによって図 4 に示すように、リレー R 1 及び R 2 において、常開接点 R 1 1, R 1 2 及び R 2 1, R 2 2 が ON するとともに常閉接点 R 1 3, R 2 3 が OFF し、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインが閉成される。また、第 1 のモニタ用回路 C 3 における第 2 の直列回路 C 3 2 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 における第 4 の直列回路 C 4 2 を介し

てリレー R 1, R 2 に対する通電が継続され、図 4 に示す状態が維持される。

図 4 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作されると、図 5 に示すように、デッドマンスイッチ 1 a において主接点 s w 1 a 及び s w 2 a が O N するとともに常閉接点 m s w 1 a 及び m s w 2 a が O F F する。デッドマンスイッチ 1 a の主接点 s w 1 a 及び s w 2 a が O N することにより、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 から外部の安全リレーモジュール 2 0 にイネーブル信号が出力される。また、第 1 のモニタ用回路 C 3 における第 2 の直列回路 C 3 2 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 における第 4 の直列回路 C 4 2 を介してリレー R 1, R 2 に対する通電が継続され、図 5 に示す状態が維持される。この結果、教示ペンダント 1 0 に備えられている操作スイッチ 1 2 等の操作に応じた教示信号によって、安全リレーモジュール 2 0 を含む図示しない制御装置を介して機械装置に対する教示作業が可能になる。

図 5 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ 1 b が第 3 ポジションまで操作されると、図 6 に示すように、デッドマンスイッチ 1 b において常閉接点 m s w 1 b ~ m s w 4 b が O F F し、第 1 のモニタ用回路 C 3 を構成する第 1 の直列回路 C 3 1 及び第 2 の直列回路 C 3 2、並びに、第 2 のモニタ用回路 C 4 を構成する第 3 の直列回路 C 4 1 及び第 4 の直列回路 C 4 2 が開成され、リレー R 1 及び R 2 に対する通電が遮断されてリレー R 1 及び R 2 は消磁される。これによって、リレー R 1 及び R 2 の常開接点 R 1 1 及び R 2 1 が O F F し、イネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインが開成され、外部の安全リレーモジュール 2 0 にはイネーブル信号が入力されなくなる。この結果、機械装置に対する教示作業が不可能になり、作業者は危険を回避できる。

図 6 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ 1 b が第 1 ポジションに復帰すると、図 7 に示すように、デッドマンスイッチ 1 b において常閉接点 m s w 1 b ~ m s w 4 b が ON するが、デッドマンスイッチ 1 a の常閉接点 m s w 1 a 及び m s w 2 a が OFF されたままであり、かつ、リレー R 1 及び R 2 の常開接点 R 1 2 及び R 2 2 も OFF されたままである。このため、第 1 のモニタ用回路 C 3 を構成する第 1 の直列回路 C 3 1 及び第 2 の直列回路 C 3 2、並びに、第 2 のモニタ用回路 C 4 を構成する第 3 の直列回路 C 4 1 及び第 4 の直列回路 C 4 2 は開成されたままであり、リレー R 1 及び R 2 が励磁されることはなく、イネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインの開成状態は維持される。

以上のようにして、作業者が一方のデッドマンスイッチを第 2 ポジションに操作した状態のままで他方のデッドマンスイッチを第 3 ポジションに操作することによって機械装置を停止させた後、安全を十分に確保できる状態になる前に他方のデッドマンスイッチから手を離したとしても機械装置が直ちに動きだすことはなく、作業者が危険に晒されることはない。

なお、図 7 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a も第 1 ポジションに復帰させると、イネーブル装置は図 7 に示す状態からメインスイッチ 1 5 を ON させた状態を経由して図 4 に示す状態に戻り、デッドマンスイッチ 1 a 又は 1 b のいずれかの操作によってイネーブル信号が出力され、機械装置に対する教示作業が可能な状態にすることができる。

次に、図 8 ~ 図 1 1 を参照して、イネーブル装置内のモニタ用回路に短絡を生じた場合を考える。図 8 に示すように、例えば第 1 のモニタ用回路 C 3 において短絡を生じた場合、デッドマンスイッチ 1 a, 1 b の操作状態に拘らず常に第 1 のモニタ用回路 C 3 に通電され、リレー R 1 は励磁され続けることになる。この状態で右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ 1 b が第 3 ポ

ジションまで操作されると、図 9 に示すように、デッドマンスイッチ 1 b
において常閉接点 m s w 3 b, m s w 4 b が O F F し、第 2 のモニタ用回
路 C 4 を構成する第 3 の直列回路 C 4 1 及び第 4 の直列回路 C 4 2 が開成
され、リレー R 2 に対する通電が遮断されてリレー R 2 は消磁される。こ
5 れによって、リレー R 2 の常開接点 R 2 1 が O F F し、第 2 のイネーブル
信号用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインが開成され、第 2 の
イネーブル信号用回路 C 2 からは外部の安全リレーモジュール 2 0 にイネ
ーブル信号が入力されなくなる。

このとき、第 1 のモニタ用回路 C 3 の短絡によってリレー R 1 が励磁さ
10 れ続けていることから、リレー R 1 の常開接点 R 1 1 が O N し続け、第 1
のイネーブル信号用回路 C 1 から外部の安全リレーモジュール 2 0 にイネ
ーブル信号が入力され続ける。しかし、安全リレーモジュール 2 0 は、第
1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 の両方からイネーブル信
号が入力された場合にのみ、教示ペンダント 1 0 の教示信号を有効にする
15 ため、第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 からのイネーブル信号が入力され
なくなった時点で機械装置に対する教示作業が不可能になり、機械装置の
動作が停止して作業者は危険を回避できる。

図 9 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションま
で操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ 1 b が第 1 ポジションに
20 復帰すると、図 1 0 に示すように、デッドマンスイッチ 1 b において常閉
接点 m s w 3 b, m s w 4 b が O N するが、デッドマンスイッチ 1 a の常
閉接点 m s w 2 a が O F F されたままであり、かつ、リレー R 2 の常開接
点 R 2 2 も O F F されたままである。このため、第 2 のモニタ用回路 C 4
を構成する第 3 の直列回路 C 4 1 及び第 4 の直列回路 C 4 2 は開成された
25 ままであり、リレー R 2 が励磁されることはなく、第 2 のイネーブル信号
用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインの開成状態は維持される
。

なお、図 8～図 10 は第 1 のモニタ用回路 C 3 のみに短絡を生じた場合について示しているが、第 2 のモニタ用回路 C 4 のみに短絡を生じた場合にも、第 1 のモニタ用回路 C 3 に含まれるリレー R 1 が図 8～図 10 におけるリレー R 2 と同様に機能し、一方のデッドマンスイッチが第 3 ポジ
5 ョンまで操作されると、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 からのイネーブル信号の出力ラインが開成される。

以上のようにして、一方のモニタ用回路に短絡を生じてリレー R 1 又は R 2 が励磁され続けた場合でも、作業者が一方のデッドマンスイッチを第 2 ポジションに操作した状態のままで他方のデッドマンスイッチを第 3 ポ
10 ジションに操作することによって機械装置を停止させた後、安全を十分に確保できる状態になる前に他方のデッドマンスイッチから手を離れたとしても機械装置が直ちに動きだすことはなく、作業者が危険に晒されることを防止できる。また、一方のモニタ用回路に短絡を生じた場合には、第 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 から異なる信号が出力され
15 ることから、イネーブル装置における故障の発生を検出することができる。

したがって、この実施形態に係る教示ペンダントのイネーブル装置は、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる。

20 図 11 は、この発明の別の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。この実施形態に係るイネーブル装置 10' は、3 個の 3 ポジションスイッチ 1 a～1 c を備えた教示ペンダントに適用されるものであり、3 ポジションスイッチ 1 a～1 c のそれぞれは、3 個の主接点 s w 1 a～s w 3 a, s w 1 b～s w 3 b, s w 1 c～s w 3 c を備え、かつ
25 、3 個を 1 組とする 2 組の常閉接点 m s w 1 a～m s w 6 a, m s w 1 b～m s w 6 b, m s w 1 c～m s w 6 c (接点 m s w 1 a～m s w 3 a、接点 m s w 4 a～m s w 6 a、接点 m s w 1 b～m s w 3 b、接点 m s w

4 b ~ m s w 6 b、接点 m s w 1 c ~ m s w 3 c、接点 m s w 4 c ~ m s w 6 c がそれぞれ 1 組である。) を備えている。また、イネーブル装置 1 0' は、3 個のリレー R 1 ~ R 3 を備えている。これによって、イネーブル装置 1 0' の内部には、3 個のイネーブル信号用回路と 3 個のモニタ用回路とが構成されている。このように、3 ポジションスイッチ内に接点を追加するとともにリレーを追加し、モニタ用回路を 3 個以上備えることにより、重複した複数の故障の発生を正確に検出することができる。

なお、イネーブル信号用回路とモニタ用回路とは、必ずしも同数である必要はない。例えば、2 個のイネーブル信号用回路と 4 個のモニタ用回路とを構成し、2 個のイネーブル信号用回路のそれぞれの出力ラインに、異なる 2 個のモニタ用回路に含まれるリレーの各 1 個の接点を 2 個ずつ直列接続することもできる。また、教示ペンダントに備えられる 3 ポジションスイッチも複数であれば必ずしも 3 個である必要はない。

したがって、それぞれ 3 個以上 ($2 + n$ (n は 1 以上の整数) 個) を 1 組とする 2 組の常閉接点を有する複数の 3 ポジションスイッチを備えた教示ペンダントに適用されるイネーブル装置であって、複数 (m (m は 2 以上の整数)) 個のイネーブル信号用回路及び 3 個以上 ($2 + n$ (n は 1 以上の整数) 個) のモニタ用回路を備えたイネーブル装置においても、この発明を同様に実施することができる。

即ち、 i ($i = 1, \dots, m$) 番目のイネーブル信号用回路を、3 ポジションスイッチのそれぞれの一つの主接点を並列に接続した並列回路に、 $2 + n$ 個のリレーにおける少なくとも 1 個の常閉接点を重複しないように (過不足なく) 直列接続して構成する。また、 j ($j = 1, 2, \dots, 2 + n$) 番目のモニタ用回路を、各 3 ポジションスイッチのそれぞれの一方の組における j 個目の常閉接点と j 番目以外の何れかのリレーの常閉接点とを重複しないように (過不足なく) 直列接続した第 1 の直列回路、及び、各 3 ポジションスイッチのそれぞれの他方の組における j 個目の常

閉接点と j 番目のリレーの 1 つの常開接点とを重複しないように（過不足なく）直列接続した第 2 の直列回路を並列に接続した並列回路に、 j 番目のリレーを直列に接続して構成する。

- この構成によって、 $2 + n$ 個のモニタ用回路のうち $2 + n - 1$ 個のモニタ用回路に同時に短絡を生じた場合にも、少なくとも 1 個のモニタ用回路に含まれるリレーが少なくとも 1 個のイネーブル信号用回路の出力ラインを開成するため、 m 個のイネーブル信号用回路の全ての出力信号が一致するということがなく、イネーブル装置における故障の発生が正確に検出される。
- 10 なお、各リレーが $m + 1$ 個の常開接点を有する場合には、各イネーブル信号用回路に各リレーの常開接点を 1 個ずつ直列接続することもできる。

請 求 の 範 囲

(1) 非操作時には第1のOFF状態、中間操作時にはON状態、完全操作時には第2のOFF状態となる2個のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する2個のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記2個のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する2個の開閉手段と、前記2個のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記2個の開閉手段を動作させる2個のモニタ用回路と、を備え、

前記2個のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第2のOFF状態にされた後は、2個のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする教示ペンダントのイネーブル装置。

(2) 前記デッドマンスイッチのそれぞれが、非操作状態の第1ポジション、中間操作状態の第2ポジション又は完全操作状態の第3ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する各組2個ずつの2組の常閉接点と、第1ポジション及び第3ポジションにおいてOFF状態になり、第2ポジションにおいてON状態になる2個の主接点と、を備え、

前記2個の開閉手段が、それぞれ2個の常開接点と1個の常閉接点とを備えた2個のリレーであり、

前記2個のイネーブル信号用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の主接点を並列に接続した並列回路と前記開閉手段を構成する一方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第1のイネーブル信

号用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の主接点を並列接続した並列回路と前記開閉手段を構成する他方のリレーにおける一方の常閉接点とを直列接続した第 2 のイネーブル信号用回路と、からなり、

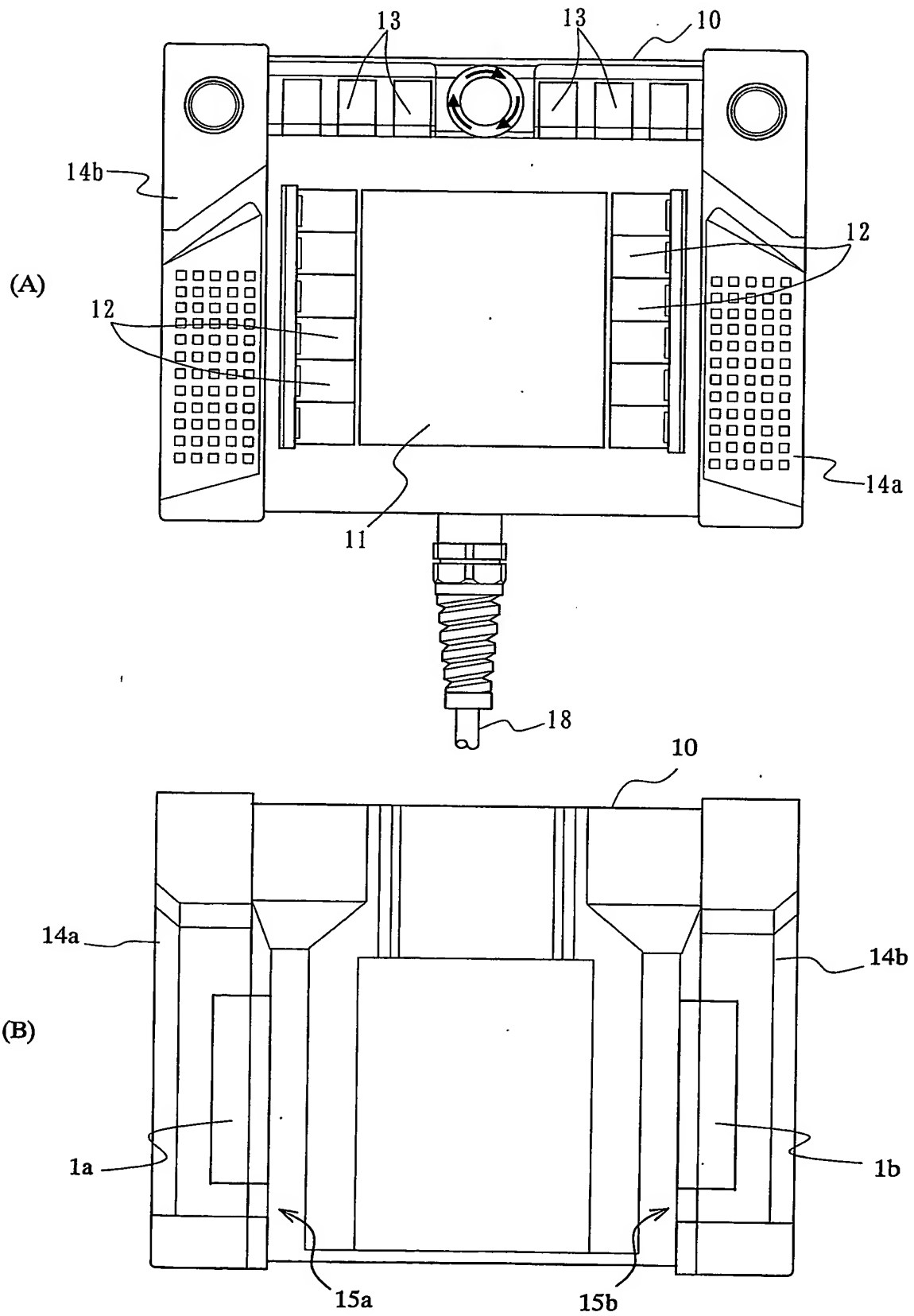
前記 2 個のモニタ用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方
5 の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 1 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの他方の常閉接点とを直列接続した第 2 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する一方のリレーを直列に接続し
10 た第 1 のモニタ用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 3 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの他方の常閉接点とを直列接続した第 4 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する他方のリレーを直列に接続した第
15 2 のモニタ用回路と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の教示ペンダントのイネーブル装置。

(3) 非操作時には第 1 の OFF 状態、中間操作時には ON 状態、完全操作時には第 2 の OFF 状態となる複数のデッドマンスイッチの操作状態に
20 応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する複数のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する 3 個以上の開閉手段と、前記複数のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記 3 個以上の開閉手段を動作させる 3 個以上のモニタ用回路と、を備え、
25

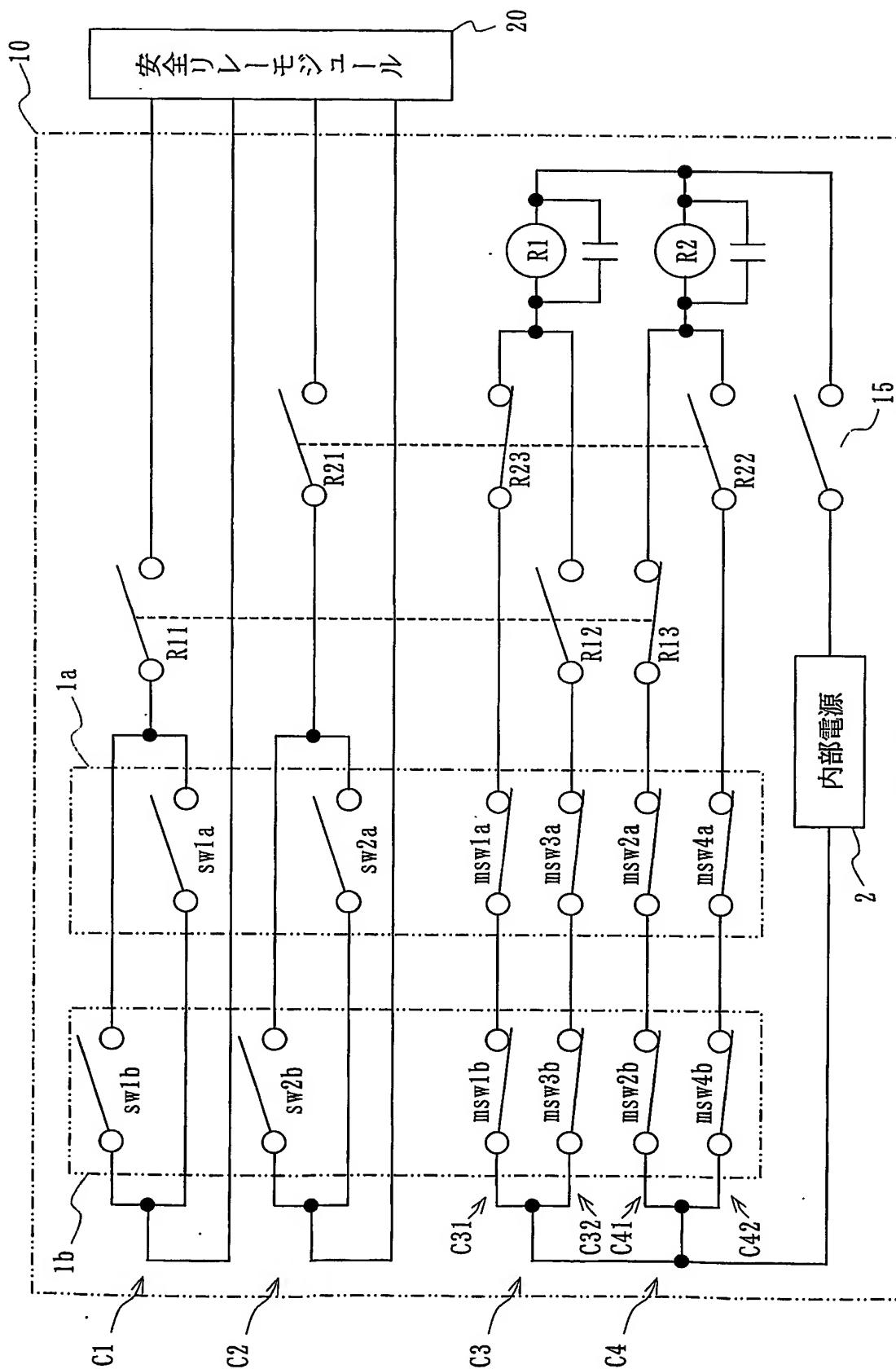
前記 3 個以上のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマ

ンスイッチの操作部材が第 2 の OFF 状態にされた後は、複数のデッドマンスイッチの全てが第 1 の OFF 状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする教示ペンダントのイネーブル装置。



2/12

図 2



3/12

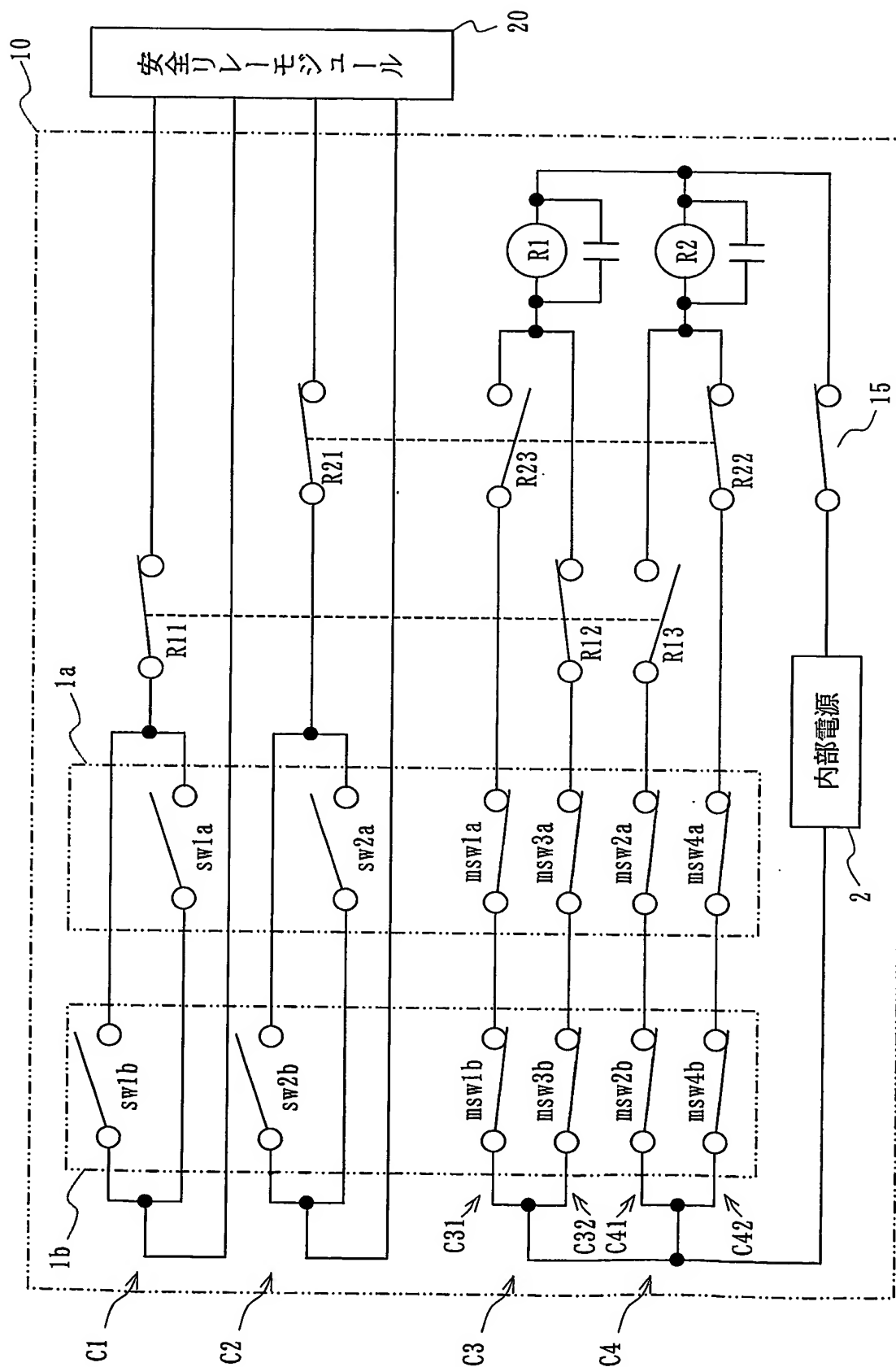
図 3

| ポジション | 押し込み動作時 | | | 復帰動作時 | | |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 第1ポジション | 第2ポジション | 第3ポジション | 第1ポジション | 第2ポジション | 第3ポジション |
| sw1 | | | | | | |
| sw2 | | | | | | |
| msw1 | | | | | | |
| msw2 | | | | | | |
| msw3 | | | | | | |
| msw4 | | | | | | |

: ON (Close)
 : OFF (Open)

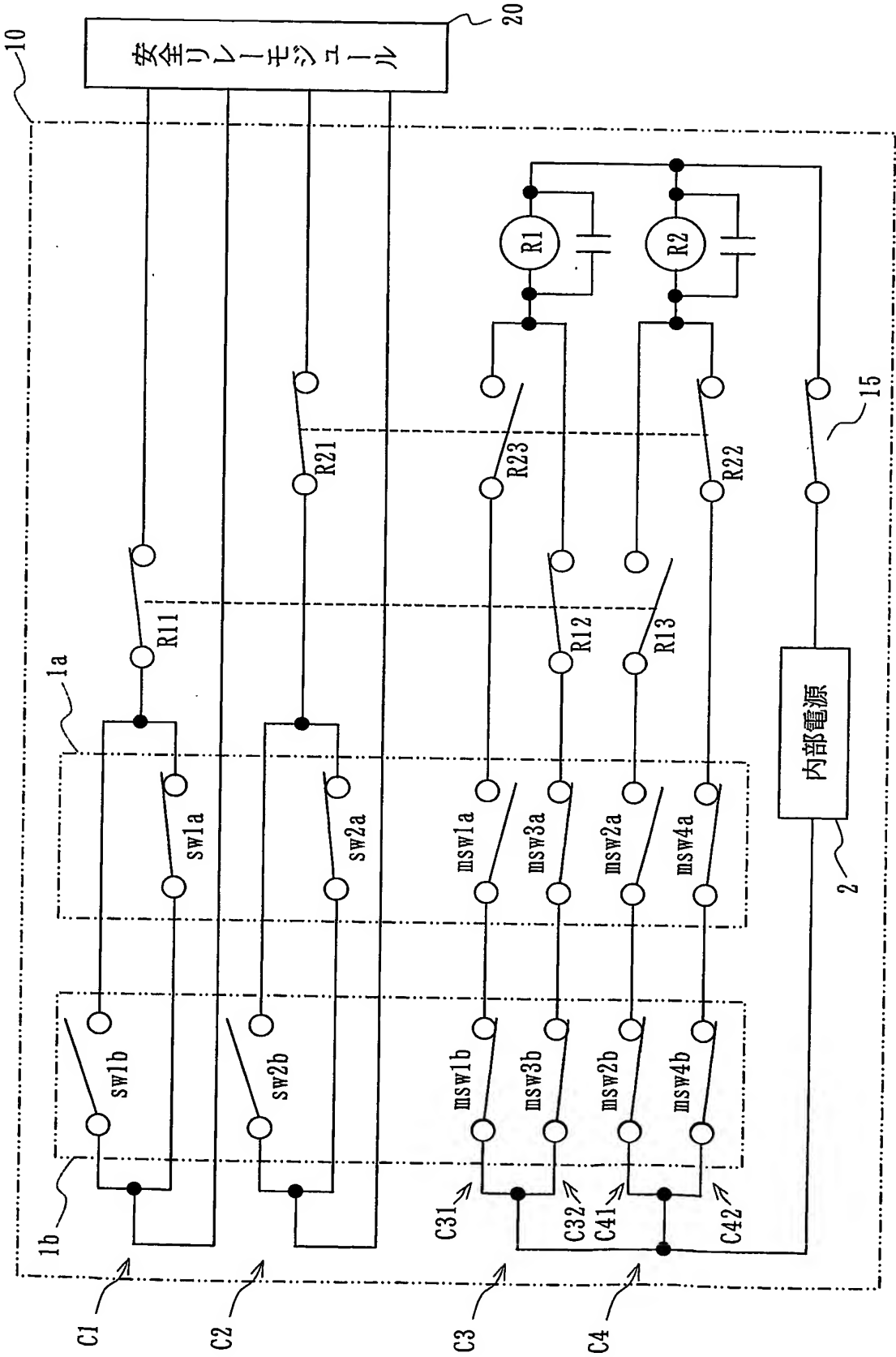
4/12

図 4



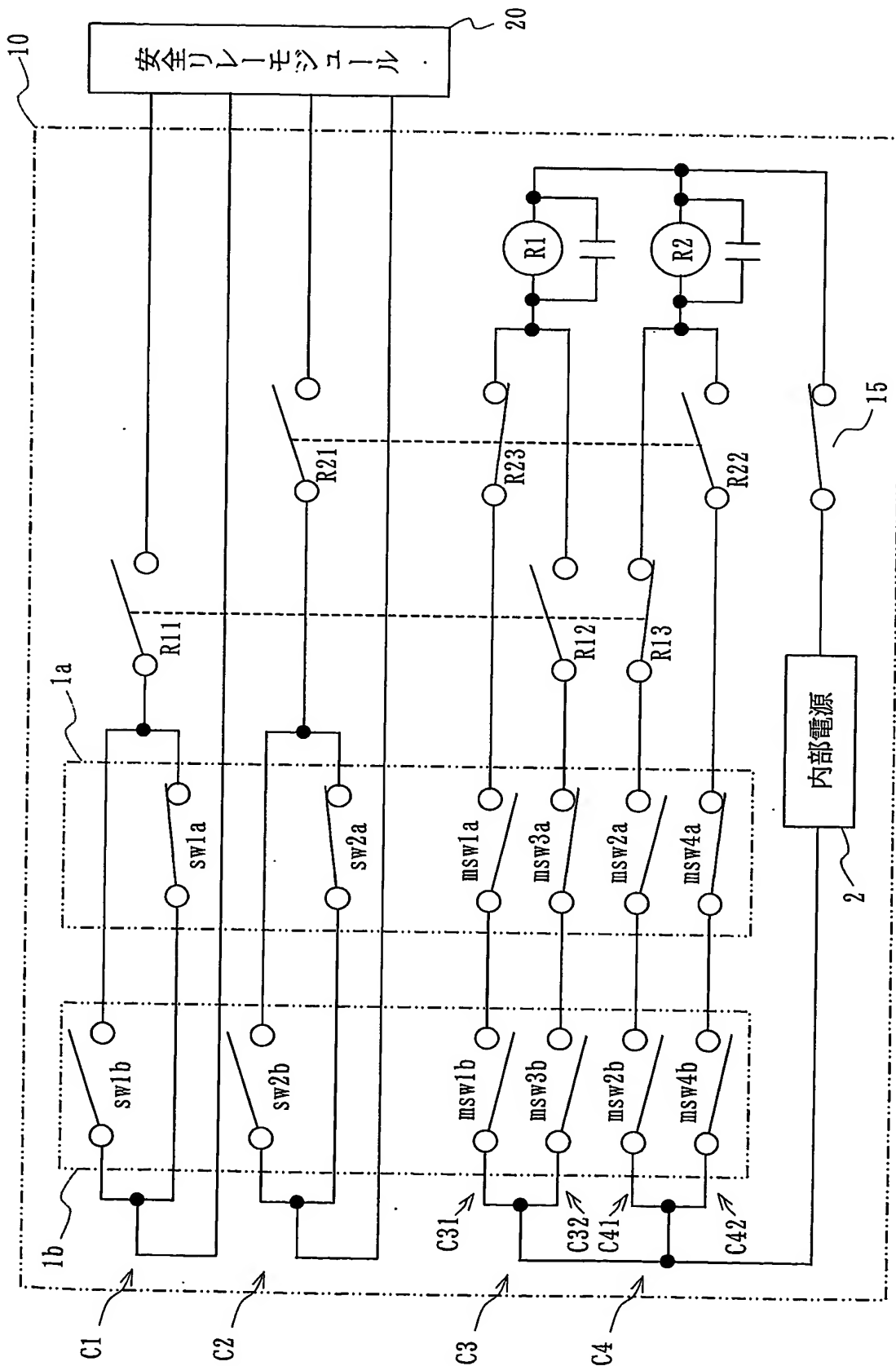
5/12

図 5



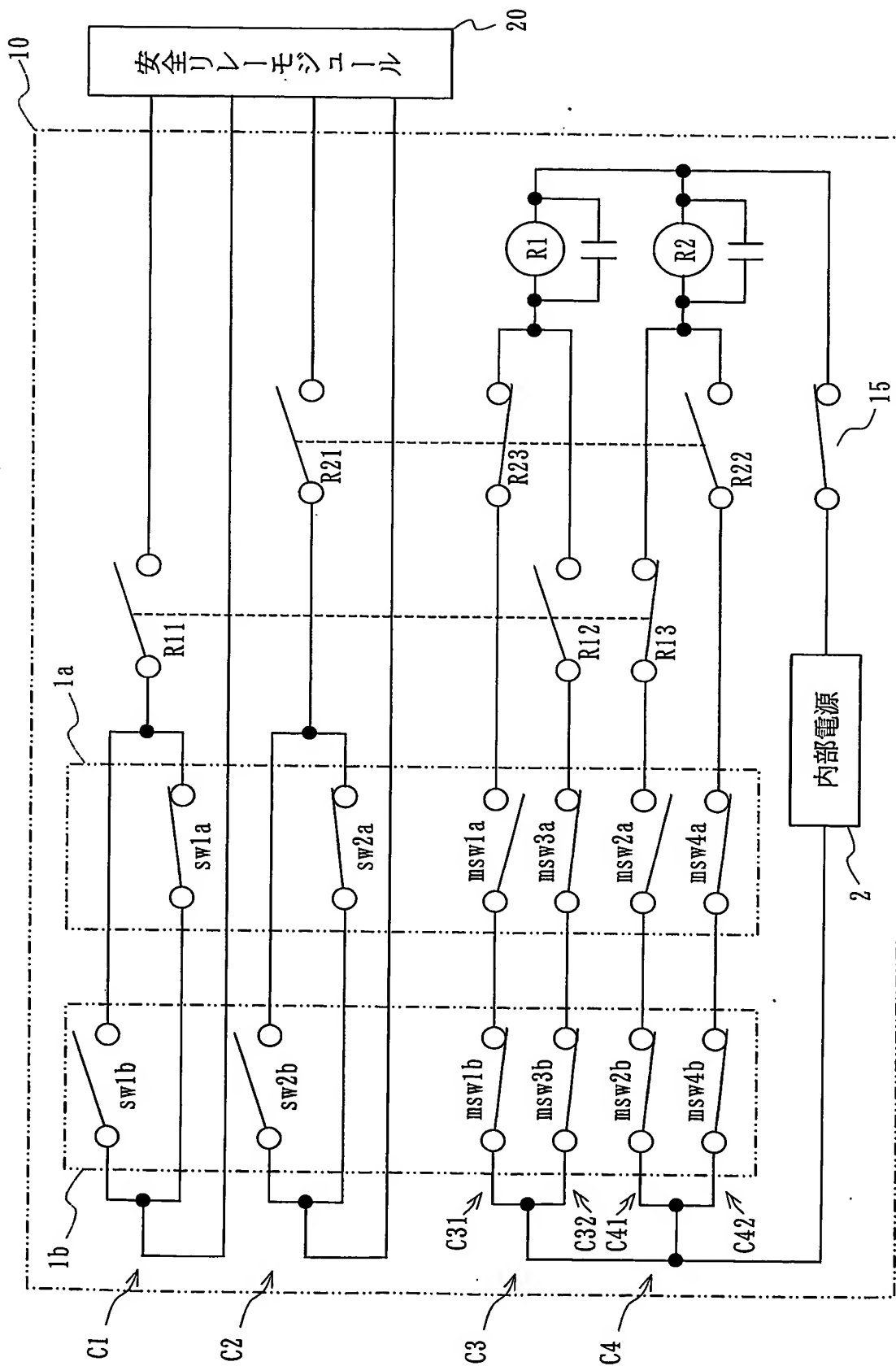
6/12

図 6



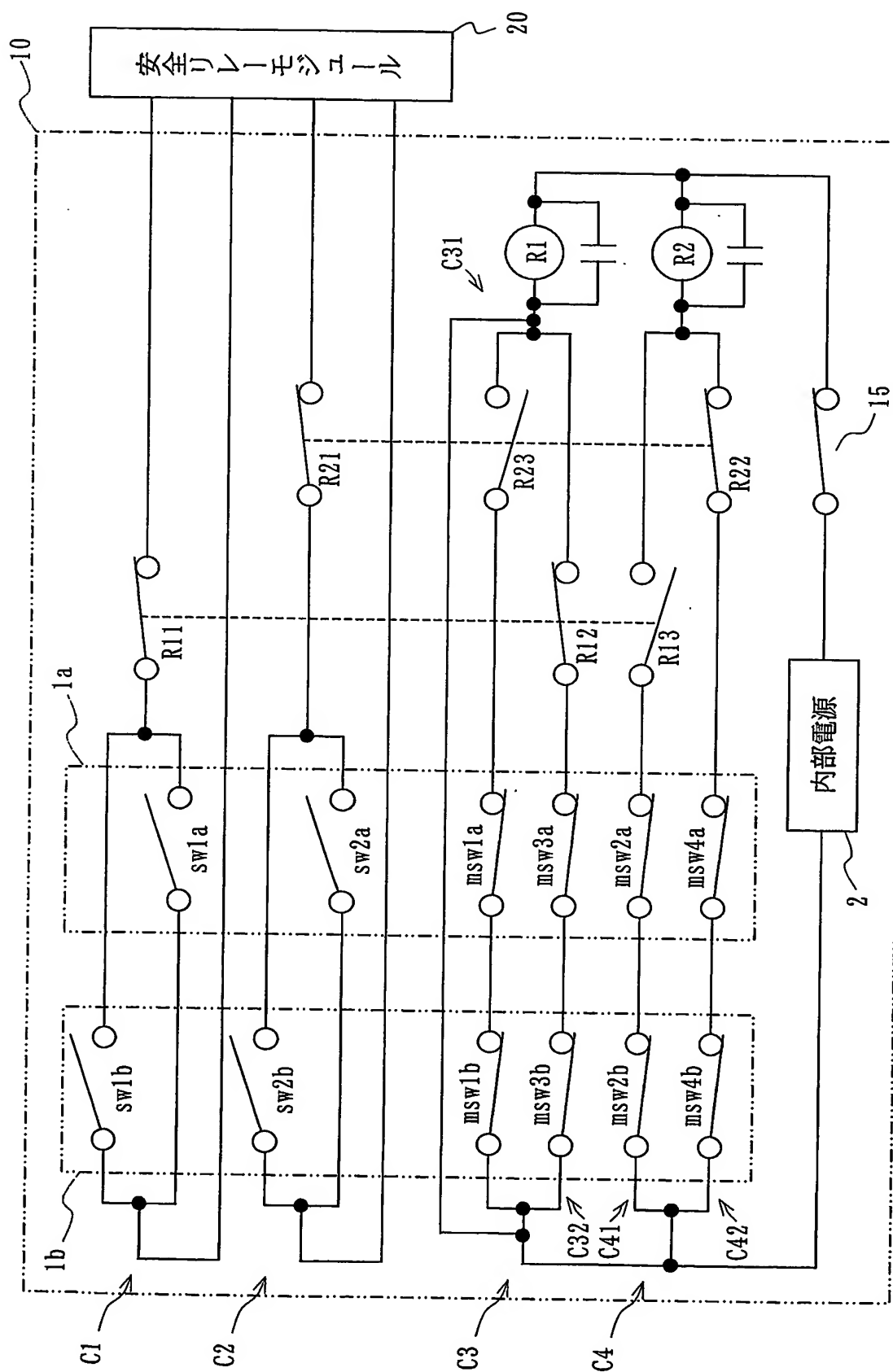
7/12

図 7



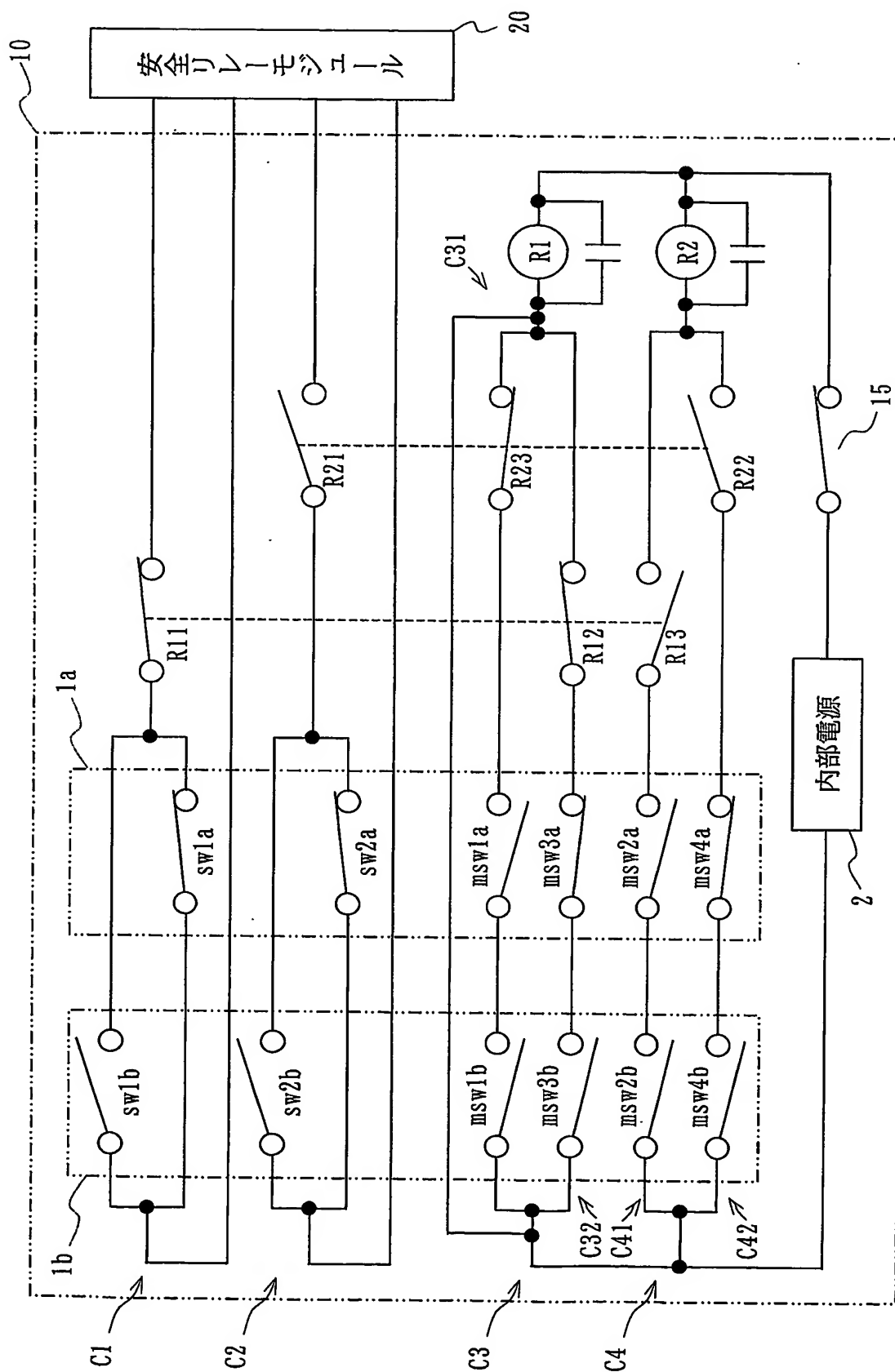
8/12

图 8



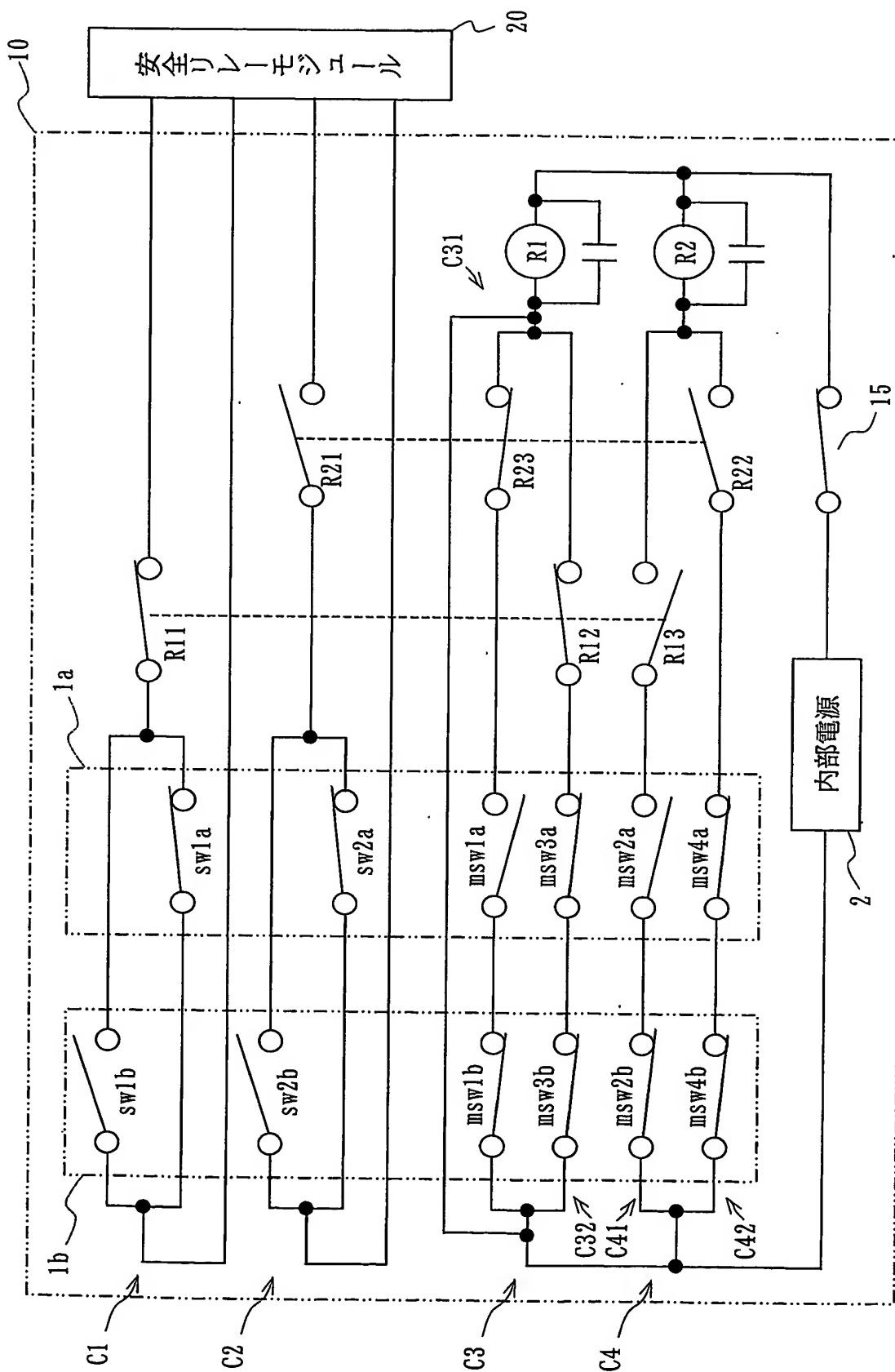
9/12

図9



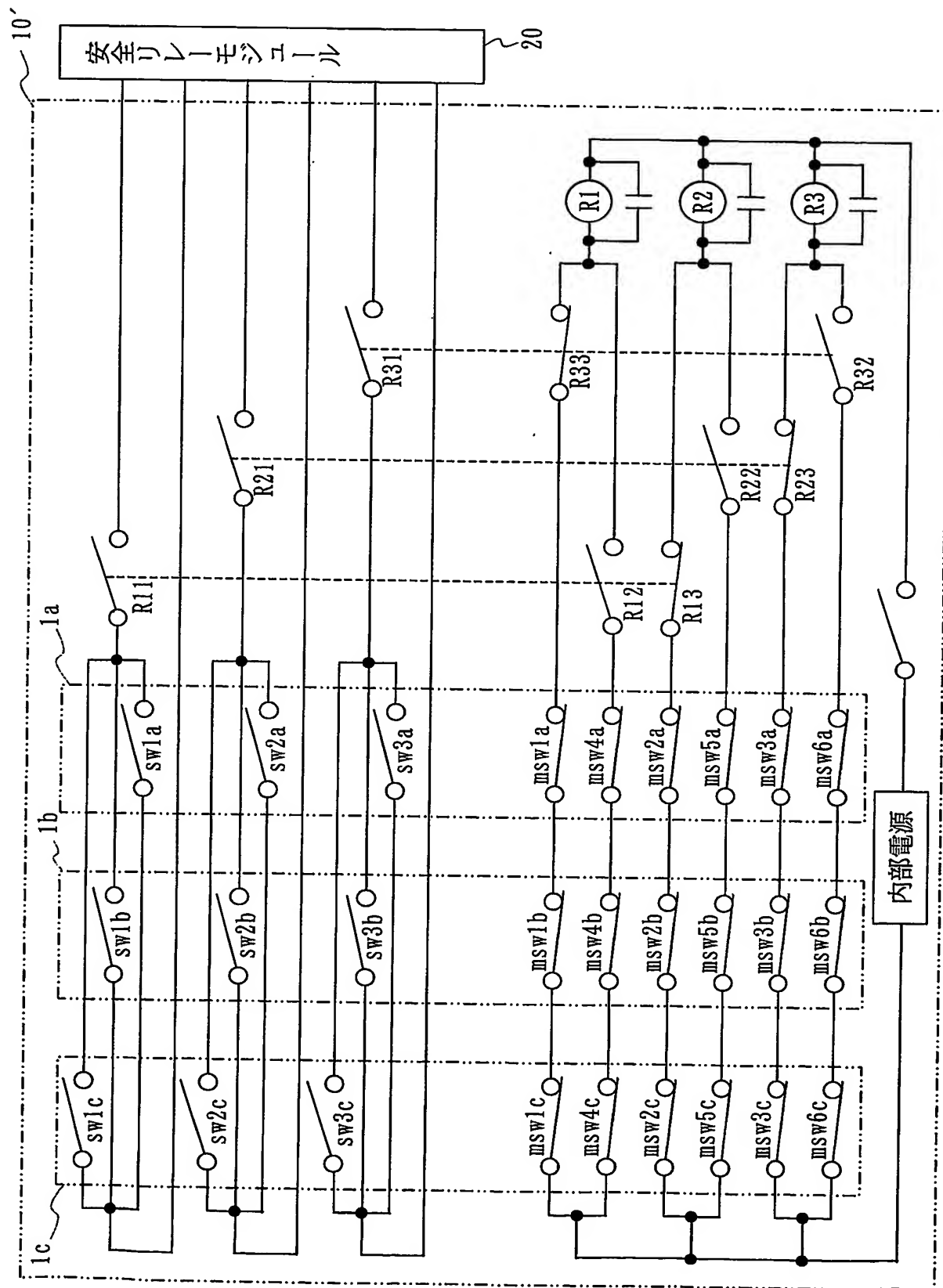
10/12

図 10



11/12

図 11



12/12

図 12

